

UKD 551.735.22C,D + 551.735.23 + 551.736.1].022:561:581.331/.332(438.25 Kamień Pomorski – 0 wierc. Strzeżewo IG1 + 438 – 16 + Rugia)

Sonia DYBOVA-JACHOWICZ, Jędrzej POKORSKI

Stratygrafia karbonu i dolnego permu w otworze wiertniczym Strzeżewo 1

Na podstawie badań palinologicznych w głębokim otworze wiertniczym Strzeżewo 1 udokumentowano najwyższy karbon: westfal C–D i stefan. W obrębie najwyższego karbonu i dolnego autunu wyróżniono pięć nieformalnych jednostek litostratygraficznych, reprezentatywnych dla Pomorza Zachodniego, oraz skorelowano wiekowo i litostratygraficznie profile z Pomorza Zachodniego i Rugii.

WSTĘP

Badania palinologiczne skał paleozoicznych z otworu wiertniczego Strzeżewo 1 wykonanego w rejonie Kamienia Pomorskiego zostały przeprowadzone w latach 1980–1981 w Oddziale Górnośląskim Instytutu Geologicznego w Sosnowcu (fig. 1). Interesujące wyniki analizy miosporowej pierwszej pobranej próbki z głębokości 3759,5 m, w której stwierdzono liczną, nieźle zachowaną i zróżnicowaną mikroflorę, były impulsem dla rozszerzenia zakresu tych badań. Z tego samego otworu z interwału 450 m (fig. 1) zbadano palinologicznie 20 dalszych różnych litologicznie próbek skał.

Autorzy serdecznie dziękują mgr inż. J. Rybie z PPN w Pile za pobranie i przysłanie próbek dla przeprowadzenia badań uzupełniających i kontrolnych oraz dr T. Migierowej za udostępnienie wyników badań florystycznych.

Próbki skał po standardowej obróbce mechanicznej (rozdrabnianie) w pierwszym etapie macerowano za pomocą stężonego HNO_3 , zaś w drugim metodą stosowaną przy badaniach palinologicznych niewęglowych próbek skał permu i triasu. Każdą próbkę traktowano kolejno stężonym HNO_3 , $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{HF}$ i ponownie HNO_3 . Ze względu na małą frekwencję sporomorf, po odpowiedniej dekantacji i oczyszczeniu maceratów z każdego z nich sporządzono 10–20 standardowych preparatów kroplowych w mieszaninie gliceryny z żelatyną. Preparaty te stanowiły przedmiot drobiazgowej planimetrycznej analizy mikroskopowej oraz posłużyły do sporządzenia dokumentacji fotograficznej znalezionych miospor i ziarn pyłku.

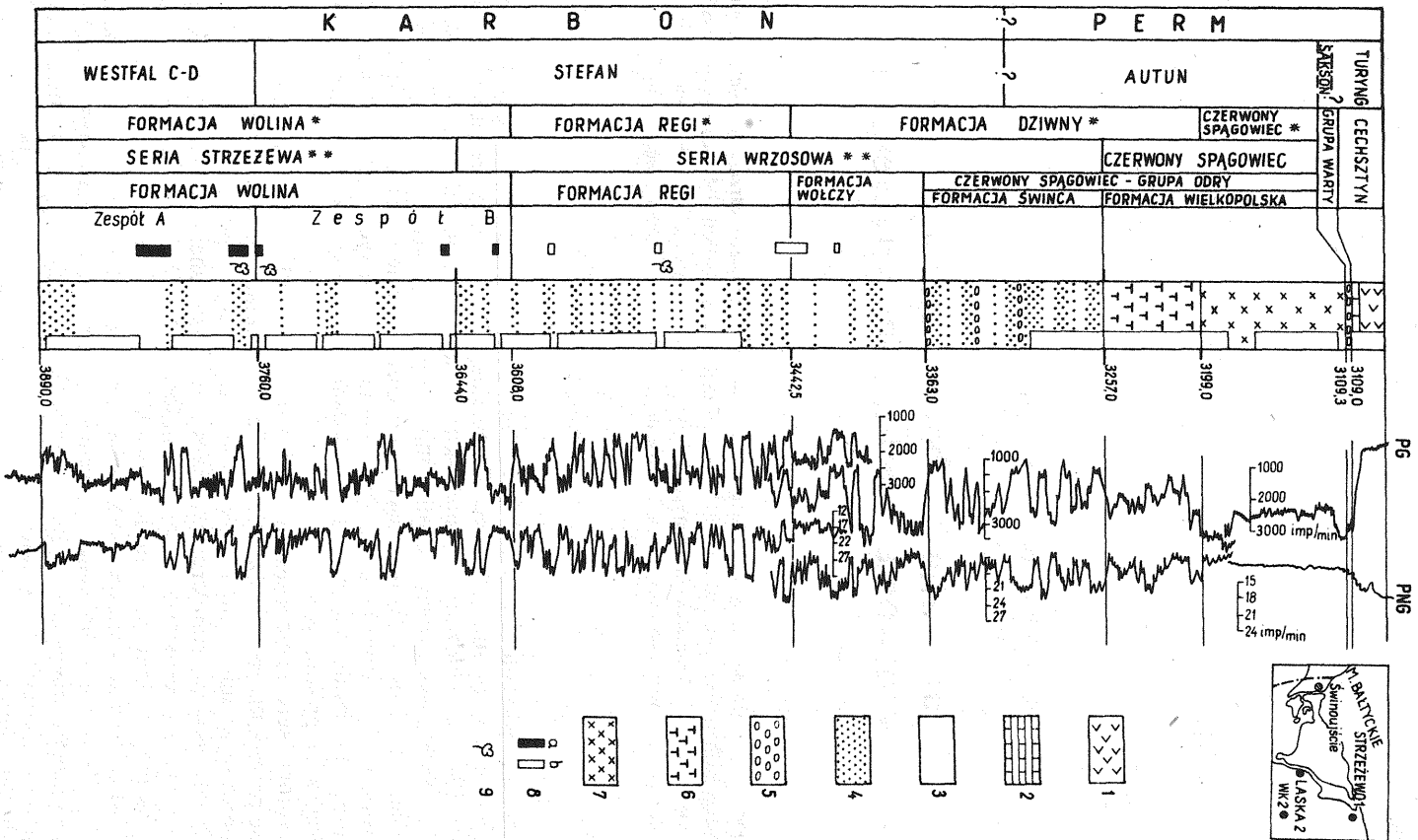


Fig. 1.

Oznaczalną mikroflorę uzyskano z materiału pochodzącego z głębokości: 3615,5–3619,5 m, mułowce i iłowce brunatne; skrzynka I – głęb. 3617,5 m, skrzynka II – głęb. 3619,0 m;

3647,0–3651 m, szare mułowce;

3756,0–3760,0 m, czarne i szare mułowce lub iłowce, czarne iłowce; skrzynka II – głęb. 3757,3 i 3757,8 m, skrzynka III – głęb. 3758,8 m, skrzynka IV – głęb. 3759,5 m;

3760,0–3775,5 m, szare iłowce i mułowce; skrzynka III – głęb. 3766,0 m, skrzynka IV – głęb. 3768,5 m, skrzynka V – głęb. 3771,5 m, skrzynka VI – głęb. 3773,5 m;

3811,0–3830,0 m, szare mułowce i iłowce; skrzynka IV – głęb. 3816,3 m, skrzynka XII – głęb. 3824,5 m, skrzynka XIII – głęb. 3825,5 i 3825,8 m, skrzynka XV – głęb. 3826,8 m, skrzynka XVII – głęb. 3829,0 m.

Pozostałe próbki z interwałów: 3413,5–3413,8 m, 3431,5–3450,0 m, 3450,0–3464,0 m, 3520,0–3524,0 m oraz 3887,0–3891,0 m były pod względem palinologicznym negatywne.

OZNACZONA MIKROFLORA

We wszystkich palinologicznie pozytywnych próbkach skał z otworu wiertniczego Strzeżewo 1 oznaczono bogaty zespół miospor i ziarn pyłku; ważniejsze gatunki zamieszczono w tab. 1. Poza wyszczególnionymi tam formami w badanym materiale stwierdzono także sporomorfy, które zostały oznaczone z zastrzeżeniem lub zaklasyfikowane tylko rodzajowo.

W badanym materiale mikroflorystycznym¹ procentowy udział gatunków i form reprezentujących wielkie jednostki systematyczne przedstawia się następująco: *Azonotriletes* 30,8%, *Auritotriletes* 2,7%, *Zonotriletes* 29,1%, *Epitygmati* 2,7%, *Monoletes* 8,8% i *Pollenites* 25,7%. Z zestawienia tego wynika, że miospory opatrzone trójpromienistym znakiem zrostowym stanowią ponad 65%, spory z pojedynczym znakiem zrostowym około 9%, zaś ziarna pyłku blisko 26%; wśród tych ostatnich zdecydowanie dominują jednoworkowe sporomorfy oskrzydłone.

Analiza planimetryczna preparatów wykazała, że każda próbka charakteryzuje się inną frekwencją sporomorf, a także dość odmiennym składem gatunkowym;

¹ W oznaczeniach wykorzystano m. in. następujące pozycje literatury: D.C. Bharadwaj, B. S. Venkatchala (1957), J. Doubringer (1966, 1969), B. Alperin i in. (1969), R. Coquard i in. (1976), M. Kolibowa (1974), G. Clayton i in. (1977) i K.I. Inossowa i in. (1976)

Fig. 1. Profil litologiczny dolnego permu i karbonu z otworu wiertniczego Strzeżewo 1

Lithological profile of the Lower Permian and Carboniferous in the borehole column Strzeżewo 1

1 – anhydryty; 2 – wapień i dolomity; 3 – mułowce i mułowce z przewarstwieniami iłowców; 4 – piaskowce; 5 – zlepieńce; 6 – skały piroklastyczne; 7 – skały wylewne; 8 – próbki rdzeniowe do badań palinologicznych: a – pozytywne, b – negatywne; 9 – próbki z oznaczoną florą; * wydzielenia litostratygraficzne według A.M. Żelichowskiego (praca w druku); ** litostratygrafia według J. Ryby (1979)

1 – anhydrites; 2 – limestones and dolomites; 3 – mudstones and mudstones with claystone intercalations; 4 – sandstones; 5 – conglomerates; 6 – pyroclastic rocks; 7 – igneous rocks; 8 – core samples covered by palynological studies: a – positive, b – negative; 9 – samples with identified flora; * lithostratigraphic subdivision after A. M. Żelichowski (in press); ** lithostratigraphy after J. Ryba (1979)

Ważniejsze gatunki mikroflory oznaczone w badanych próbkach

Gatunki		Zespoły					
		A		B			
		3811,0–3830,0 m	3760,0–3775,5 m	3759,5 m	3756,0–3759,0 m	3647,0–3651,0 m	3615,5–3619,5 m
AZONOTRILETES	<i>Leiotriletes convexus</i> (Kosanke) Potonié et Krömp			x	x		
	<i>Leiotriletes grandis</i> (Kosanke) Bhardwaj			x	x		
	<i>Leiotriletes</i> aff. <i>subintortus</i> (Waltz) Ischenko				x		
	<i>Calamospora liquida</i> Kosanke						x
	<i>Calamospora microrugosa</i> (Ibrahim) Schopf, Wilson et Bentall			x	x		
	<i>Calamospora minuta</i> Bhardwaj						x
	<i>Calamospora pedata</i> Kosanke				x		
	<i>Latipulvinites mediocris</i> Inossova et Teteriuk			x	x		
	<i>Punctatisporites obliquus</i> Kosanke				x		
	<i>Granulatisporites microgranifer</i> (Ibrahim) Potonié et Krömp				x		
	<i>Granulatisporites minutus</i> Potonié et Krömp			x	x		
	<i>Granulatisporites parvus</i> (Ibrahim) Schopf, Wilson et Bentall				x		
	<i>Cyclogranisporites orbicularis</i> (Kosanke) Potonié et Krömp				x		
	<i>Acanthotriletes microspinosus</i> (Ibrahim) Potonié et Krömp						x
	<i>Acanthotriletes triquetrus</i> Smith et Butterworth				x		
	<i>Apiculatisporis aculeatus</i> (Ibrahim) Potonié et Krömp					x	
	<i>Lophotriletes microsaetosus</i> (Loose) Potonié et Krömp					x	
	<i>Raistrickia crinita</i> Kosanke				x		
	<i>Raistrickia crocea</i> Kosanke				x		
	<i>Raistrickia fibrata</i> (Loose) Schopf, Wilson et Bentall			x	x		
<i>Raistrickia microhorrida</i> (Horst) Potonié et Krömp			x				
<i>Raistrickia saetosa</i> (Loose), Schopf, Wilson et Bentall				x			
AURITO-TRILETES	<i>Mooreisporites</i> sp.				x		
	<i>Triquitrites</i> cf. <i>sculptilis</i> Balme				x		
	<i>Stellisporites</i> ? sp.						
	<i>Cristatisporites solaris</i> (Balme) Butterworth et al.			x			

ZONOTRILETES	<i>Densosporites aseki</i> Potonié et Kremp	x	x				
	<i>Densosporites crassipterus</i> (Waltz) Schwartzmann			x			
	<i>Densosporites sphaerotriangularis</i> Kosanke			x			
	<i>Densosporites</i> sp.	x	x	x	x		x
	<i>Reticulatisporites</i> aff. <i>lacunosus</i> Kosanke						x
	<i>Reticulatisporites reticulatus</i> Ibrahim			x			
	<i>Knoxisporites stephanophorus</i> Love				x		
	<i>Knoxisporites triradiatus</i> Hoffmeister, Staplin et Malloy					x	
	<i>Lycospora granulata</i> Kosanke				x		
	<i>Lycospora microgranulata</i> Bhardwaj				x		
	<i>Lycospora parva</i> Kosanke			x	x		
	<i>Lycospora pellucida</i> (Wicher) Schopf, Wilson et Bantall					x	
	<i>Lycospora punctata</i> Kosanke			x	x		
	<i>Lycospora pseudohirta</i> var. <i>permica</i> Schwartzmann			x			
	<i>Lycospora pusilla</i> (Ibrahim) Schopf, Wilson et Bantall			x			
	<i>Lycospora</i> sp.	x	x				
	<i>Raddizonates</i> sp.		x				
	<i>Cirratriradites annulatus</i> Kosanke et Brokaw				x		
	<i>Cirratriradites</i> cf. <i>flabelliformis</i> Kosanke						x
	<i>Cirratriradites saturni</i> (Ibrahim) Schopf, Wilson et Bantall				x		
	<i>Crassispora kosankei</i> (Potonié et Kremp) Bhardwaj		x			x	
	<i>Crassispora ovalis</i> Bhardwaj			x	x		
	<i>Crassispora plicata</i> Peppers			x	x		
<i>Crassispora</i> sp.			x	x	x		
EPITY-GMATI	<i>Foveolatisporites</i> cf. <i>fenestratus</i> (Kosanke et Brokaw) Bhardwaj			x			
	<i>Vestispora reticulata</i> Wilson et Venkachatala			x			
MONOLETES	<i>Latosporites</i> sp.				x		
	<i>Laevigatosporites desmoinensis</i> (Wilson et Coe) Schopf, Wilson et Bantall				x		
	<i>Laevigatosporites medius</i> Kosanke						x
	<i>Laevigatosporites vulgaris</i> Ibrahim			x			
	<i>Laevigatosporites</i> sp.	x					
	<i>Punctatosporites granifer</i> Potonié et Kremp			x			
	<i>Punctatosporites minutus</i> Ibrahim			x			
<i>Speciososporites minor</i> Alpern			x				
POLLENITES	<i>Cordaitina donetziana</i> Innosova			x			
	<i>Cordaitina uralensis</i> (Luber) Dübner			x			
	<i>Endosporites</i> ? <i>mediapudens</i> (Loose)			x			
	<i>Florinites junior</i> Potonié et Kremp			x			
	<i>Florinites</i> cf. <i>pellucidus</i> (Wilson et Coe) Wilson						x
	<i>Guthörlisporites triletus</i> (Kosanke) Loboziak			x			
	<i>Latensina trileta</i> Alpern			x			
<i>Nuskosporites</i> sp.			x				

POLLENITES	<i>Potonieisporites bhardwaji</i> Remy et Remy				x			
	<i>Potonieisporites novicus</i> Bharwaj				x			
	<i>Wilsonites vesicatus</i> Kosanke				x			
	<i>Potonieisporites</i> cp.						x	
	<i>Klausipollenites</i> sp.				x			
	<i>Limitisporites rectus</i> Leschik				x			
	<i>Plicatisporites gondwanensis</i> (Balme et Hennelly)							
	Lele				x			
	<i>Sulcatisporites maximus</i> (Hart) Singh				x			
	<i>Cheileidonites</i> ? sp.				x			
	<i>Entylissa</i> sp.	x						

tego rodzaju zjawisko nie jest wyjątkowe w badaniach palinologicznych serii niewęglowych.

Pod względem biostratygraficznym w badanym profilu można wyróżnić dwa zasadnicze zespoły mikrosporowo-pyłkowe: starszy (zespół A), obejmujący próbki z głębokości 3811,0–3830,0 m i 3760,0–3775,5 m, oraz młodszy (zespół B), do którego zaliczono próbki z głębokości 3759,5 m, 3756,0–3759,0 m, 3647,0–3651,0 m i 3615,5–3619,5 m.

Zespół A, ubogi w miospory i ziarna pyłku, zawiera mikroflorę porównywalną wiekowo z wyższą częścią karbonu górnego (westfal B–D); brak jest tutaj form młodszych.

Znacznie bogatszy i bardziej zróżnicowany jest zespół B. Dotyczy to szczególnie próbek z głębokości: 3759,5 m i 3756,0–3759,0 m. Oprócz gatunków długowiecznych (namursko-westfalskich, namursko-stefańskich, westfalsko-stefańskich) występują tutaj taksony o węższym zasięgu stratygraficznym, obejmującym westfal i stefan lub stefan i autun. Pojedyncze gatunki znane są z pogranicza stefanu i autunu. W próbkach z głębokości 3647,0–3651,0 m i 3615,5–3619,5 m występują sporomorfy o szerszym zasięgu stratygraficznym, dokumentujące ogólnie karbon górny, najprawdopodobniej górny westfal lub stefan.

W tabl. I–VIII zamieszczono fotografie większości oznaczonych sporomorf. Zostały one przedstawione w kolejności stratygraficznej próbek, tj. dla głębokości: 3811,0–3830,0 m, 3760,0–3775,5 m, 3759,5 m, 3756,0–3759,0 m, 3647,0–3651,0 m oraz 3615,5–3619,5 m. Pozwala to na zorientowanie się w liczebności i zróżnicowaniu zespołów pochodzących z poszczególnych głębokości oraz wykazuje, że ponad 80% wszystkich oznaczonych sporomorf pochodzi z próbki z głębokości 3759,5 m.

W uzupełnieniu wyników badań palinologicznych należy dodać, że T. Migier (1982) w próbkach skał z otworu wiertniczego Strzeżewo 1 oznaczyła z głębokości 3520,0–3524,0 m: *Annularia stellata* (Schlotheim) Wood, *Alethopteris* cf. *robusta* Lesquereux var. *longipinnata* Wagner i *Pecopteris* cf. *polymorpha* Brongniart.

Oznaczone gatunki flory zostały znalezione w czerwonych mułowcach stąd ich stan zachowania nie jest dobry. Są to jednak taksony charakterystyczne i dość powszechne, występujące od westfalu D do permu, a typowe przede wszystkim dla stefanu. Należą do nich z głębokości 3750,0–3755,0 m (według dokumentacji wynikowej otworu marsz ten winien mieć głębokość 3756,0–3760,0 m): *Sigillaria* cf. *rugosa* Brongniart, *Neuropteris obliqua* Brongniart, *Lepidophyllum* sp., *Cordaites* sp., i *Stigmara* sp., oraz z głębokości 3760,0–3775,0 m: *Neuropteris* cf. *loshi*, *N.* cf. *obliqua* Brongniart, *Calamites* sp. i *Cordaites* sp.

Flora z dwóch ostatnich interwałów, oznaczona z zastrzeżeniami lub tylko rodzajowo, jest powszechna w utworach westfalu.

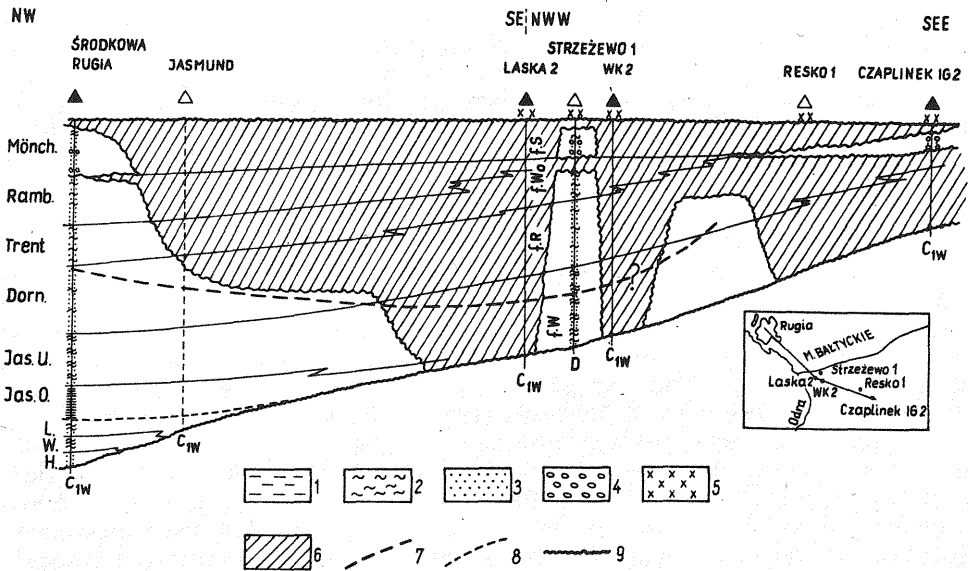


Fig. 2. Schematyczny przekrój paleofacjalny utworów górnego karbonu

Sketch paleofacies cross-section of Upper Carboniferous strata

1 – ilowce; 2 – mułowce i ilowce; 3 – piaskowce; 4 – zlepienie; 5 – skały wylewne dolnego permu; 6 – osady usunięte w wyniku procesów denudacyjnych w górnym karbonie i dolnym permie; 7 – granica pomiędzy westfałem a stefanem; 8 – horyzont egir; 9 – granice erozyjne; D – dewon; C_{1w} – karbon, wizen; warstwy: H. – Hiddensee, W. – Wiek, L. – Lohme, Jas. U. – Jasmund dolne, Jas. O. – Jasmund górne, Dorn. – Dornbusch, Ramb. – Rambin, Mönch. – Mönchgut; f.W. – formacja Wolina; f.R. – formacja Regi; f.Wo – formacja Wolczy; f.Ś. – formacja Świnica; WK 2 – otwór wiertniczy Wysoka Kamięńska 2

1 – claystones; 2 – mudstones and claystones; 3 – sandstones; 4 – conglomerates; 5 – Lower Permian igneous rocks; 6 – strata removed by denudational processes in Late Carboniferous and Early Permian; 7 – Westphalian-Stephanian boundary; 8 – Egir horizon; 9 – erosional boundaries; D – Devonian; C_{1w} – Carboniferous, Visean; beds: H. – Hiddensee, W. – Wiek, L. – Lohme, Jas. U. – Lower Jasmund, Jas. O. – Upper Jasmund, Dorn. – Dornbusch, Ramb. – Rambin, Mönch. – Mönchgut; f.W. – Wolin Formation, f.R. – Rega Formation, f.Wo – Wolcza Formation, f.Ś. – Świniec Formation; WK2 – borehole Wysoka Kamięńska 2

PRÓBA KORELACJI

Wyniki badań palinologicznych i florystycznych umożliwiają korelację profilu karbonu i permu ze Strzeżewa z profilami z Rugii i Hiddensee (G. Hirschmann i in., 1975). Utwory karbonu górnego w otworze Strzeżewo 1 leżą z dużą luką stratygraficzną na skałach dewonu górnego (fig. 1). Luka ta występuje powszechnie na północnym Pomorzu i w Meklemburgii. Na środkowej Rugii i na Hiddensee jest ona nieco mniejsza; zlepieniowo-piaszczyste osady westfału A leżą na skałach wizenu (*l. c.*). Rozmiar wspomnianej luki stratygraficznej związany jest nie tylko ze stopniem usunięcia skał podłoża karbonu górnego, lecz również z przekraczającym ułożeniem młodszych formacji stratygraficznych. Taka sytuacja znana jest z Rugii, gdzie w profilach z rejonu Jasmund (północno-wschodni kraniec wyspy) stwierdzono brak warstw Hiddensee i Wiek, a więc westfału A i znacznej części westfału B (fig. 2). Najniższa część profilu karbonu ze Strzeżewa 1 (3760,0 – 3890,0 m stanowiąca równocześnie dolną część formacji Wolina; fig. 1) na podstawie badań palinologicznych została zaliczona do westfału C–D. W profilu Strzeżewa brak

zatem również westfalu A i B i prawdopodobnie najniższej części westfalu C (lito-facjalnych odpowiedników spągowej części dolnych warstw Jasmund). Na Rugii do westfalu C–D zostały zaliczone warstwy Dornbusch. Z warstwami tymi oraz z leżącymi niżej górnymi warstwami Jasmund skorelowano wiekowo omawianą dolną część formacji Wolina (fig. 1 i 2). Wyższą część profilu ze Strzeżewa 1 (3257,0–3760,0 m) zaliczono do stefanu i dolnego permu (autunu) i skorelowano wiekowo z warstwami Trent, Rambin i Mönchgut (G. Hirschmann i in., 1975).

W rejonie Strzeżewa w stosunku do profilów z Rugii i Hiddensee nie występuje zapewne najniższy westfal (A, B i być może najniższa część westfalu C), stefan i autun zaś mają większą miąższość i charakteryzują się większą piaszczystością (fig. 2).

Ze względu na znaczne odległości między analizowanymi profilami otworów wiertniczych korelacje litostratygraficzne są trudne i niejednoznaczne. Podziały litostratygraficzne czerwonego spągowca i karbonu z otworu Strzeżewo 1 przedstawił: J. Ryba (1979), A.M. Żelichowski (1983, praca w druku) oraz J. Pokorski (1981, praca w druku) – patrz również fig. 1. W podziale przyjętym w niniejszym artykule wykorzystano część wydzieleni zaproponowanych przez A.M. Żelichowskiego (1983, praca w druku) wyróżniając formację Wolina oraz formację Regi. Wydzielona przez A.M. Żelichowskiego formacja Dziwny została natomiast częściowo zaliczona do czerwonego spągowca, do formacji wielkopolskiej i formacji Świńca² (fig. 1). Pozostałą, dolną część formacji Dziwny, zawartą między formacją Regi (3442,5 m) i formacją Świńca (3363,0 m), zaliczono do karbonu i wydzielono jako formację Wołczy. Formacja Wołczy różni się od niższej, piaszczystej formacji Regi oraz wyższej, zlepieńcowo-piaszczystej formacji Świńca tym, że jest zbudowana przede wszystkim z mułowców i iłowców z podrzędnym udziałem piaskowców.

Formacja Świńca (czerwony spągowiec – grupa Odry) w porównaniu do formacji karbonu górnego charakteryzuje się podwyższoną piaszczystością oraz występowaniem dwóch lub więcej poziomów zlepieńcowych. Dolna i zapewne górna granica tej formacji są erozyjne. Tak zdefiniowana formacja Świńca jest identyczna z wydzielanym przez J. Rybę (1979) w obrębie karbońskiej serii Wrzosa najwyższym ogniwem litologicznym – ogniwem I.

Skały występujące ponad formacją Świńca określone zostały jako tufy i tufity z przewarstwieniami piaskowców i mułowców i razem ze skałami wylewnymi zaliczono je do formacji wielkopolskiej (grupa Odry). Na podstawie wydzieleni litologicznych profil ze Strzeżewa skorelowano również z profilami z Rugii i Hiddensee (fig. 2), a formację Wolina z warstwami Jasmund. Na Rugii warstwy Jasmund kończą najstarszy, duży westfalski cykl sedymentacyjny. Z rozwojem tego megacyklu związany jest zapewne najszerzy zasięg górnego karbonu w tej części basenu europejskiego. Następny megacykl, środkowy na Rugii zbudowany jest z warstw Dornbusch, Trent i Rambin, które zostały skorelowane z formacją Regi i Wołczy. Trudno przesądzać czy brak w profilu Strzeżewa odpowiedników warstw Rambin jest związany ze zmianami litofacjalnymi, czy też z usunięciem osadów stropowej części tego megacyklu. Megacykl najmłodszy obejmuje warstwy Mönchgut oraz na Pomorzu formację Świńca.

Osady zaliczone przez geologów niemieckich do megacyklu środkowego (II) i górnego (III) miały w stosunku do megacyklu dolnego (I) mniejszy zasięg. Wskazują na to przede wszystkim obserwowane w tych profilach zmiany litofacjalne oraz luki sedymentacyjne. Procesy denudacji przypadające na najwyższy karbon jak i

² Formacja Świńca we wcześniejszym opracowaniu (J. Pokorski, 1981) wydzielana była pod nazwą formacji Dziwny.

i nie mniej intensywna erozja i denudacja poprzedzająca powstanie pokryw skał wylewnych dolnego permu spowodowały usunięcie większości omawianych utworów. Osady te w pełniejszym wykształceniu zachowały się wyłącznie w obrębie obniżonych bloków tektonicznych.

WNIOSKI

1. Frekwencja, stan zachowania i różnorodność sporomorf były najlepsze w próbkach z głębokości 3759,5 m, znacznie niższe i gorsze w innych próbkach.

2. Sporomorfy oznaczone w próbkach z interwału 3830,0–3760,0 m wykazują wiek karboński, ściślej westfański, przy czym zespół z głębokości 3756,0–3760,0 m odpowiada wyższemu westfalowi (B–D) i stefanowi.

3. Analiza stratygraficzna zróżnicowanego i bogatego zespołu sporomorf stwierdzonego w próbce z głębokości 3759,5 m wskazuje, że poza formami długowiecznymi występują tu niektóre miospory i ziarna pyłku, których wspólna obecność może być przyjęta jako dowód stefańskiego wieku sporomorf.

4. Najwyżej pobrane, palinologicznie pozytywne próbki z głębokości 3647,0–3651,0 m i 3615,0–3619,5 m zawierały sporomorfy o szerszym zasięgu stratygraficznym, mogące jedynie ogólnie dokumentować wiek górnwestfański lub stefański.

5. Wyniki badań palinologicznych próbek z interwału 3830,0–3760,0 m mogą potwierdzać westfański wiek utworów zaliczanych przez J. Rybę (1979) do ogniwi B, C i spągowej części ogniwa D; pozostała część tego ostatniego ogniwa winna być zaliczona do stefanu.

6. Identyfikacja wieku poszczególnych kompleksów skalnych z otworu wiertniczego Strzeżewo 1 z wiekiem oznaczonych sporomorf czy ich zespołów może być dokonana tylko przy założeniu, że występująca w nich mikroflora nie znajduje się na złożu wtórnym. Gatunki: *Pecopteris* cf. *polymorpha* Brongniart oraz *Annularia stellata* (Schlotheim) Wood wskazują na najwyższy karbon, najprawdopodobniej stefan, dla którego te gatunki są typowe.

7. Na Rugii granica między westfałem a stefanem (fig. 2) znajduje się w obrębie górnej części warstw Dornbusch lub w strefie kontaktu warstw Dornbusch i Trent. W otworze Strzeżewo 1 (część nadmorska Pomorza Zachodniego) granica ta przebiega w obrębie górnej części formacji Wolina (fig. 1). Obecna miąższość utworów stefanu i najniższego dolnego permu w wymienionych obszarach jest zbliżona, zaś miąższość pierwotna była na obszarze Pomorza zapewne nieco większa.

Granice litostratygraficzne przebiegają niezgodnie (skośnie) do podziałów chronostratygraficznych. Skorelowano formację Wolina z górnymi warstwami Jasmund, formację Regi z warstwami Dornbusch, a formację Wolczy z warstwami Trent (fig. 2). Odpowiedników warstw Rambin na obszarze Pomorza nie stwierdzono. Osady najwyższego megacyklu sedymentacyjnego zaliczono do formacji Świńca i skorelowano z warstwami Mönchgut.

PIŚMIENNICTWO

- ALPERN B., CHOFFE M., LACHKAR G., LIABEUF J.J. (1969) — Synthese des zonations palynologiques des bassins houillers de Lorraine et Sarre. *Rev. Micropaleont.*, **11**, nr 4.
- BHARADWAJ D.C., VENKACHATALA B.S. (1957) — Microfloristic evidence on the boundary between the Carboniferous and the Permian systems in Pfalz (W. Germany). *The Paleobotanist* **6**, nr 1.
- CLAYTON G., COQUEL R., DOUBINGER J., GUEINN K.J., LOBOZIAK S., OWENS B., STREEL M. (1977) — Carboniferous miospores of western Europe. *Meded. Rijks Geol. Dienst.*, **29**.
- COQUEL R., DOUBINGER J., LOBOZIAK S. (1976) — Les Microspores — Guides de Westphalien a l'Autunien d'Europe Occidentale. *Rev. Micropaleont.*, **18**, nr 4.
- DOUBINGER J. (1966) — Microspores du Stephanien. *Arg. Paleobot.*, **1**.
- DOUBINGER J. (1969) — Etudes paleonologiques dans le Permo-Carbonifere de L'Autunois. *L'Eduen*, nr 45.
- KALIBOWA M. (1974) — Palynology of the Jelenice Member. *Sbor. Geol. Pr. Paleont.*, **20**.
- HIRSCHMANN G., HOTH K., KLEBER F. (1975) — Die lithostratigraphische Gliederung des Oberkarbons im Bereich der Inseln Rügen und Hiddensee. *Z. Geol. Wiss.*, **3**, p. 985—996, nr 7.
- MIGIER T. (1982) — Uwagi o florze karbońskiej z otworu Strzeżewo 1 (opracowanie ekspertyzowe). *Arch. Inst. Geol. Sosnowiec*.
- POKORSKI J. (1981) — Propozycja formalnego podziału litostratygraficznego czerwonego spągowca na Niziu Polskim. *Kwart. Geol.*, **25**, p. 41—58, nr 1.
- POKORSKI J. (praca w druku) — Stratygrafia i rozwój sedimentacji — perm, czerwony spągowiec. W: *Budowa geologiczna wału pomorskiego*. Pr. Inst. Geol.
- RYBA J. (1979) — Karbon górny w rejonie Kamienia Pomorskiego w porównaniu z Rugią i Hiddensee. W: *Perspektywy poszukiwań złóż węglowodorów w osadach podcechsztyńskich ze szczególnym uwzględnieniem karbonu w północno-zachodniej Polsce*, p. 112—124. *Arch. PPNiG. Piła*.
- ŻELICHOWSKI A.M. (1983) — The carboniferous in western Pomerania. *Prz. Geol.*, **31**, p. 356—364, nr 6.
- ŻELICHOWSKI A.M. (praca w druku) — Stratygrafia i rozwój sedimentacji — karbon. W: *Budowa geologiczna wału pomorskiego*. Pr. Inst. Geol.
- ИНОССОВА К.И., КРИЗИНА А.Х., ШВАРЦМАН Е.Г. (1976) — Атлас микроспор и пыльцы верхнего карбона и нижней перми Донецкого бассейна. Изд. Недр. Москва.

Со́ня ДЫБОВА-ЯХОВИЧ, Енджей ПОКОРСКИ

СТРАТИГРАФИЯ КАРБОНА И НИЖНЕЙ ПЕРМИ В СКВАЖИНЕ СТШЕЖЕВО 1

Резюме

В статье приведены результаты палинологического изучения палеозойских пород в скважине Стшежево 1, пробуренной в районе Каме́ня Поморского на севере Польши (фиг. 1).

Был изучен 21 образец различных пород (алевролитов и аргиллитов), характерных для интервала разреза 3891,0—3413,5 м, пройденного с неполным отбором керна. В шести горизонтах, залегающих в интервале 3830,0—3615,5, отмечено присутствие спороморф, поддающихся определению. Самая богатая и разнородная группа спороморф отмечена на глубине 3759,5 м. Спороморфы из интервала 3830,0—3760,0 указывают на верхневестфальский возраст пород, а споро-

морфы, залегающие на глубине 3759,5 м, свидетельствуют о стефанском (вероятно В—С) возрасте вмещающих пород. Изучение флоры в сущности подтверждает палинологические данные, а именно то, что отмечаемый здесь карбон следует отнести к верхам вестфalia (С, D) и к стефану (а возможно и к отэну). Разрез Стшежева коррелировался с разрезом Центрального Рюген (Г. Гиршман и др., 1975), а также с другими разрезами Западного Поморья (фиг. 2). Следует обратить внимание на несогласованность литостратиграфической и палинологической корреляций. Свита Стшежева (св. СТ) коррелировалась с верхними слоями Jasmund, свита Вжосова (св. В) со слоями Dornbusch, Trent u Ramin а свита Свинца (св. С) со слоями Mönchgut. Нижняя часть свиты Стшежева относилась к вестфалию С—D, а верхняя ее часть к свите Вжосова и Свинца к стефану и возможно к отэну.

Sonia DYBOVA-JACHOWICZ, Jędrzej POKORSKI

STRATIGRAPHY OF THE CARBONIFEROUS AND LOWER PERMIAN IN THE BOREHOLE STRZEŻEWO 1

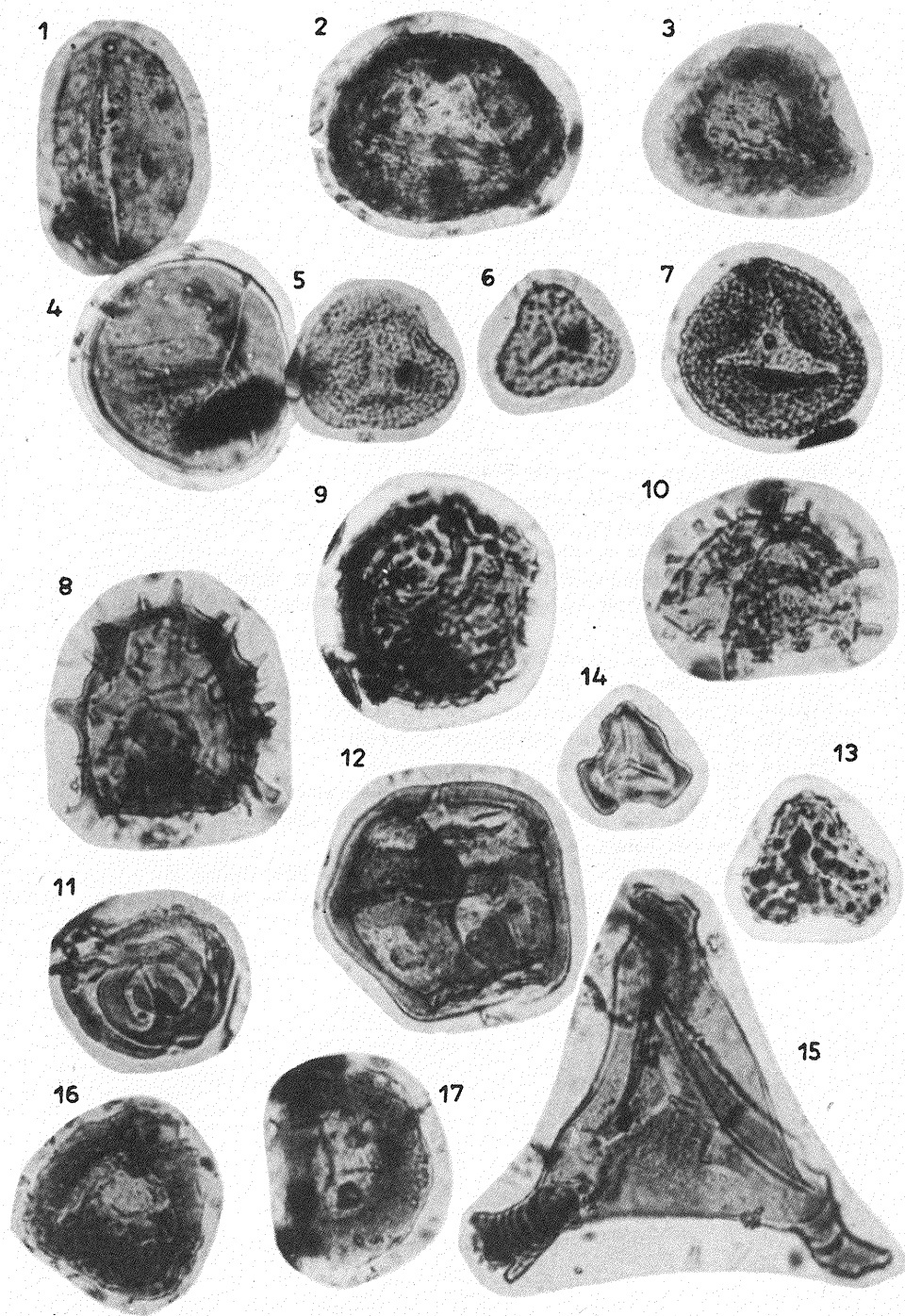
S u m m a r y

The paper presents results of palynological studies on Paleozoic rocks from the borehole Strzeżewo 1 (vicinities of Kamień Pomorski, northern Poland — Fig. 1).

The studies covered 21 samples of various rocks (mudstones and claystones), representing partially cored section from depth interval 3891.0—3413.5 m. Assemblages of identifiable sporomorphs have been found in six horizons from depth interval 3830.0—3615.5 m. The richest and most diversified of these assemblages comes from the depth 3759.5 m. Sporomorphs from the depths 3830.0—3760.0 m made possible dating of rocks yielding them at the Upper Westphalian, and those from the depth 3759.5 m are indicative of the Stephanian (possibly Stephanian B—C). Results of floristic studies generally give support to those of palynological studies, i.e. that the Carboniferous strata recorded here should be assigned to the uppermost Westphalian (C, D) and Stephanian (and possibly Autunian). The Strzeżewo section has been correlated with those from central Rügen Id. (G. Hirschmann et al., 1975) and other sections in western Pomerania (Fig. 2). Attention should be paid to disharmony of lithostratigraphic and paleontological correlations. The Strzeżewo (ST) Formation was correlated with the Upper Jasmund Beds, the Wrzosowo (W) Formation — with the Dornbusch, Trent and Ramin beds, and the Świniec (Ś) Formation — with the Mönchgut Beds. Lower part of the Strzeżewo Formation is assigned to the Westphalian C—D, and the upper part and the Wrzosowo and Świniec formations — to the Stephanian and eventually Autunian.

TABLICA I

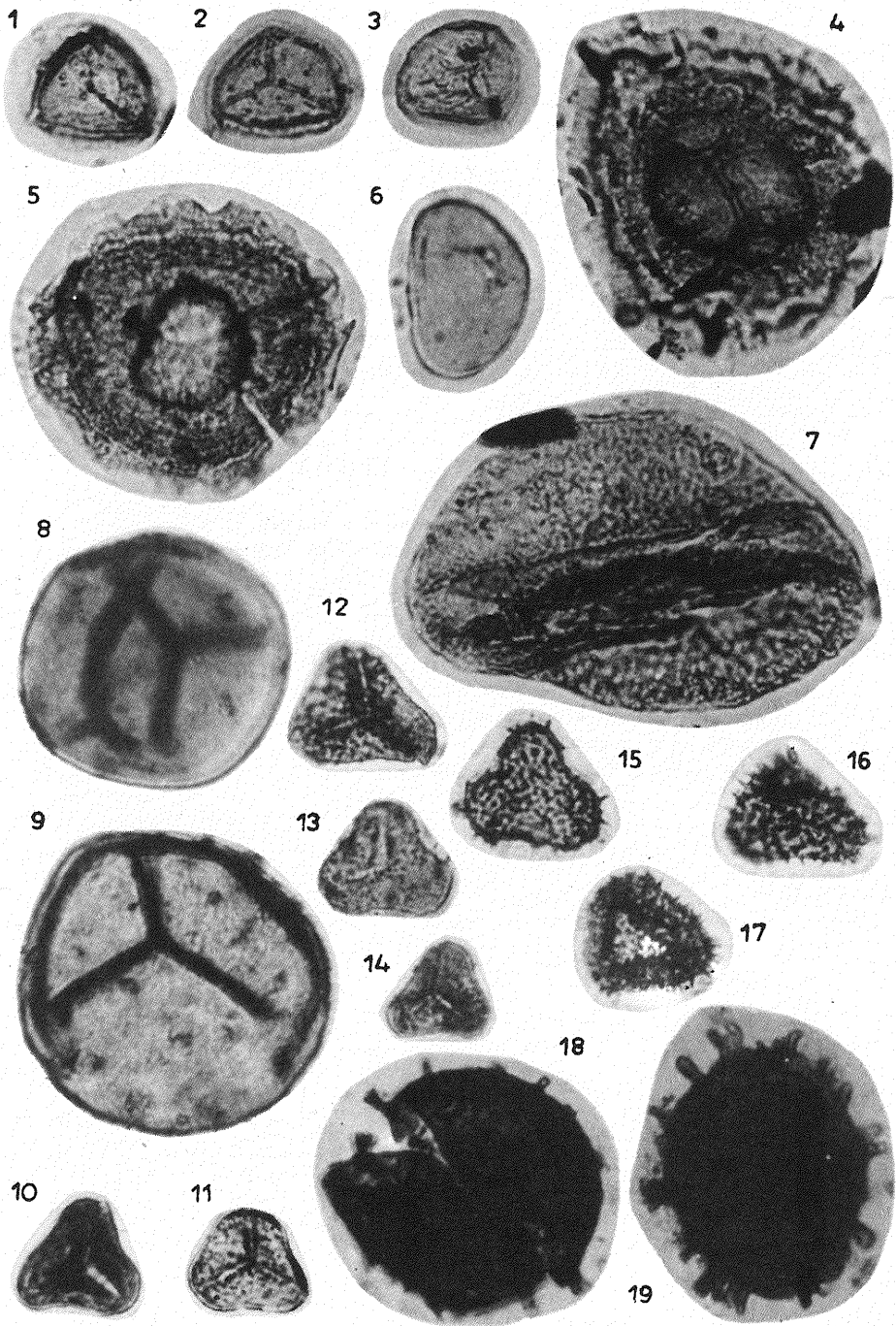
- Fig. 1. *Laevigatosporites* sp., głęb. (depth) 3811,0–3830,0 m
Fig. 2. *Crassispora kosankei* (Potonié et Kremp) Bhardwaj, głęb. (depth) 3760,0–3775,5 m
Fig. 3. *Densosporites aseki* Potonié et Kremp, głęb. (depth) 3760,0–3775,5 m
Fig. 4. *Punctatisporites obliquus* Kosanke
Fig. 5. *Granulatisporites microgranifer* (Ibrahim) Potonié et Kremp
Fig. 6. *Granulatisporites parvus* (Ibrahim) Schopf, Wilson et Bentall
Fig. 7. *Cyclogranisporites orbicularis* (Kosanke) Potonié et Kremp
Fig. 8. *Raistrickia crinita* Kosanke
Fig. 9. *Raistrickia fibrata* (Loose) Schopf, Wilson et Bentall
Fig. 10. *Raistrickia saetosa* (Loose) Schopf, Wilson et Bentall
Fig. 11. *Knoxisporites stephanophorus* Love
Fig. 12. *Knoxisporites triradiatus* Hoffmeister, Staplin et Malloy
Fig. 13. *Triquitrites* cf. *sculptilis* Balme
Fig. 14. *Stellisporites?* sp.
Fig. 15. *Mooreisporites* sp.
Fig. 16. *Densosporites sphaerotriangularis* Kosanke
Fig. 17. *Densosporites* sp.
Otwór wiertniczy (borehole) Strzeżewo 1
Okazy 4–17 z głęb. 3756,0–3759,0 m
Specimens 4–17 from the depths 3756,0–3759.0 m



Sonia DYBOVA-JACHOWICZ, Jędrzej POKORSKI — Stratygrafia karbonu i dolnego permu w otworze wiertniczym Strzeżewo 1

TABLICA II

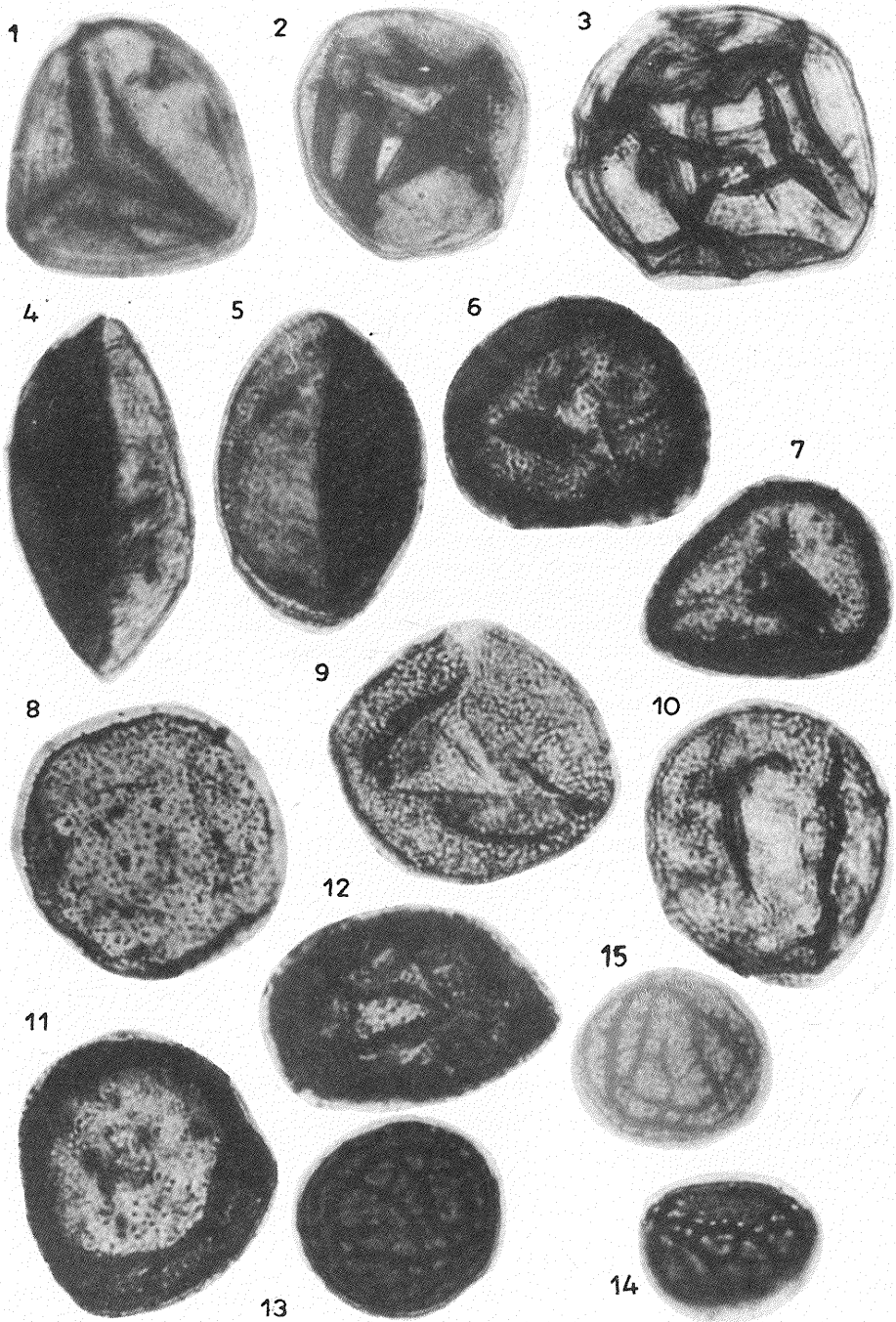
- Fig. 1. *Lycospora microgranulata* Bhardwaj
Fig. 2. *Lycospora parva* Kosanke
Fig. 3. *Lycospora punctata* Kosanke
Fig. 4. *Cirratriradites annulatus* Kosanke et Brokaw
Fig. 5. *Cirratriradites saturni* (Ibrahim) Schöpf, Wilson et Bentall
Fig. 6. *Laevigatosporites desmoinensis* (Wilson et Coe) Schöpf, Wilson et Bentall
Fig. 7. *Wilsonites* sp.
Fig. 8. *Leiotriletes convexus* (Kosanke) Potonié et Kremp
Fig. 9. *Leiotriletes grandis* (Kosanke) Bhardwaj
Fig. 10, 11. *Leiotriletes* aff. *subintortus* (Waltz) Ischenko
Fig. 12, 13. *Granulatisporites microgranifer* (Ibrahim) Potonié et Kremp
Fig. 14. *Granulatisporites minutus* Potonié et Kremp
Fig. 15–17. *Acanthotriletes triquetrus* Smith et Butterworth
Fig. 18, 19. *Raistrickia fibrata* (Loose) Schöpf, Wilson et Bentall
Otwór wiertniczy (borehole) Strzżewo 1
Okazy 1–7 z głęb. 3756,0–3759,0 m, okazy 8–19 z głęb. 3759,5 m
Specimens 1–7 from the depths 3756,0–3759,0 m, specimes 8–19 from the depth 3759,5 m



Sonia DYBOVA-JACHOWICZ, Jędrzej POKORSKI – Stratygrafia karbonu i dolnego permu w otworze wiertniczym Strzegowo 1

TABLICA III

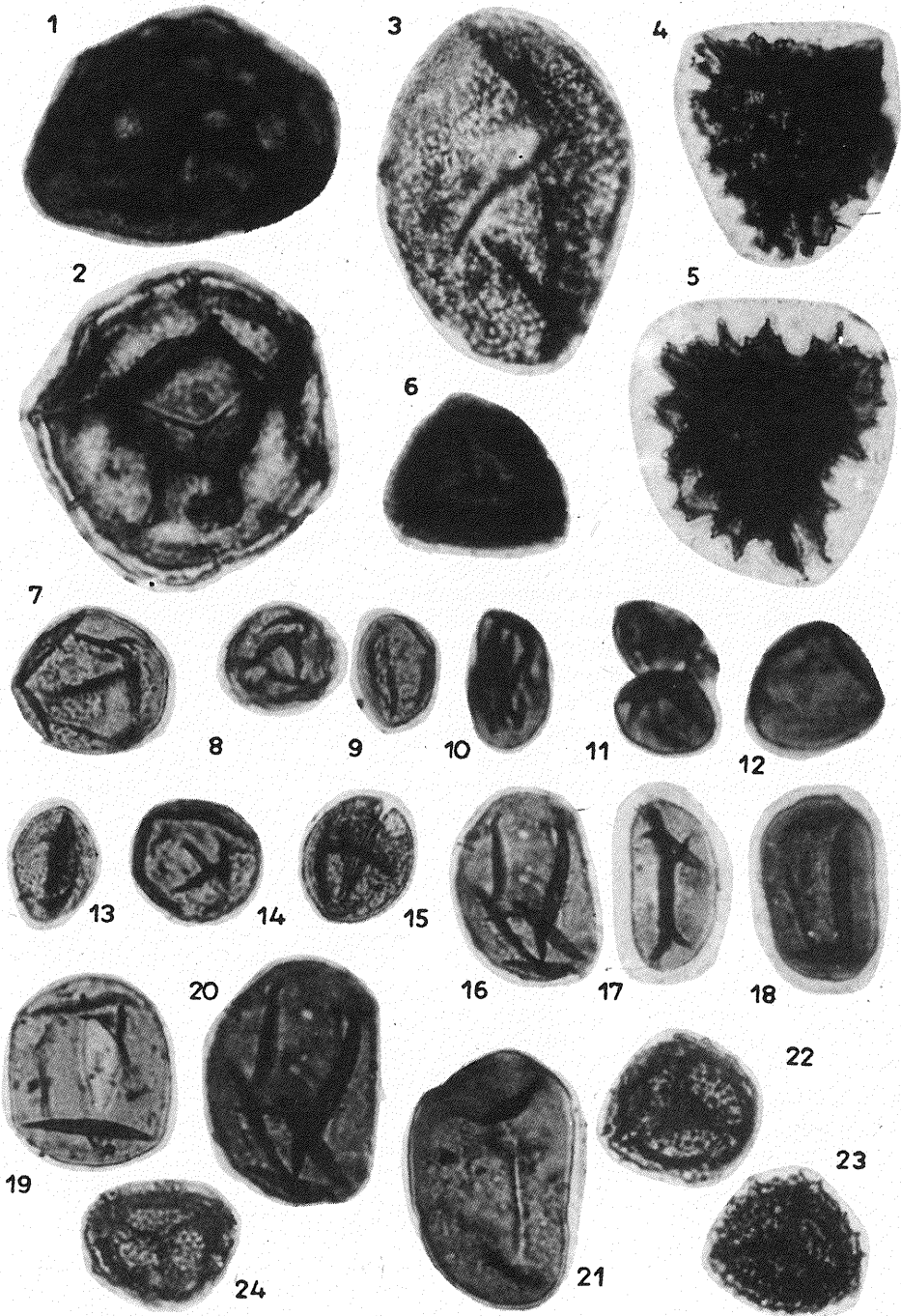
- Fig. 1, 2. *Latipulvinites mediocris* Innosova et Teteriuk
Fig. 3. *Calamospora microrugosa* (Ibrahim) Schopf, Wilson et Bentall
Fig. 4, 5. *Calamospora pedata* Kosanke
Fig. 6, 7. *Crassispora plicata* Peppers
Fig. 8–11. *Crassispora ovalis* Bhardwaj
Fig. 12. *Crassispora* sp.
Fig. 13–15. *Vestispora reticulata* Wilson et Venkachatala
Otwór wiertniczy (borehole) Strzeżewo 1
Wszystkie okazy z głęb. 3799,5 m
All the specimens from the depth 3799.5 m



Sonia DYBOVA-JACHOWICZ, Jędrzej POKORSKI — Stratygrafia karbonu i dolnego permu w otworze wiertniczym Strzeżewo 1

TABLICA IV

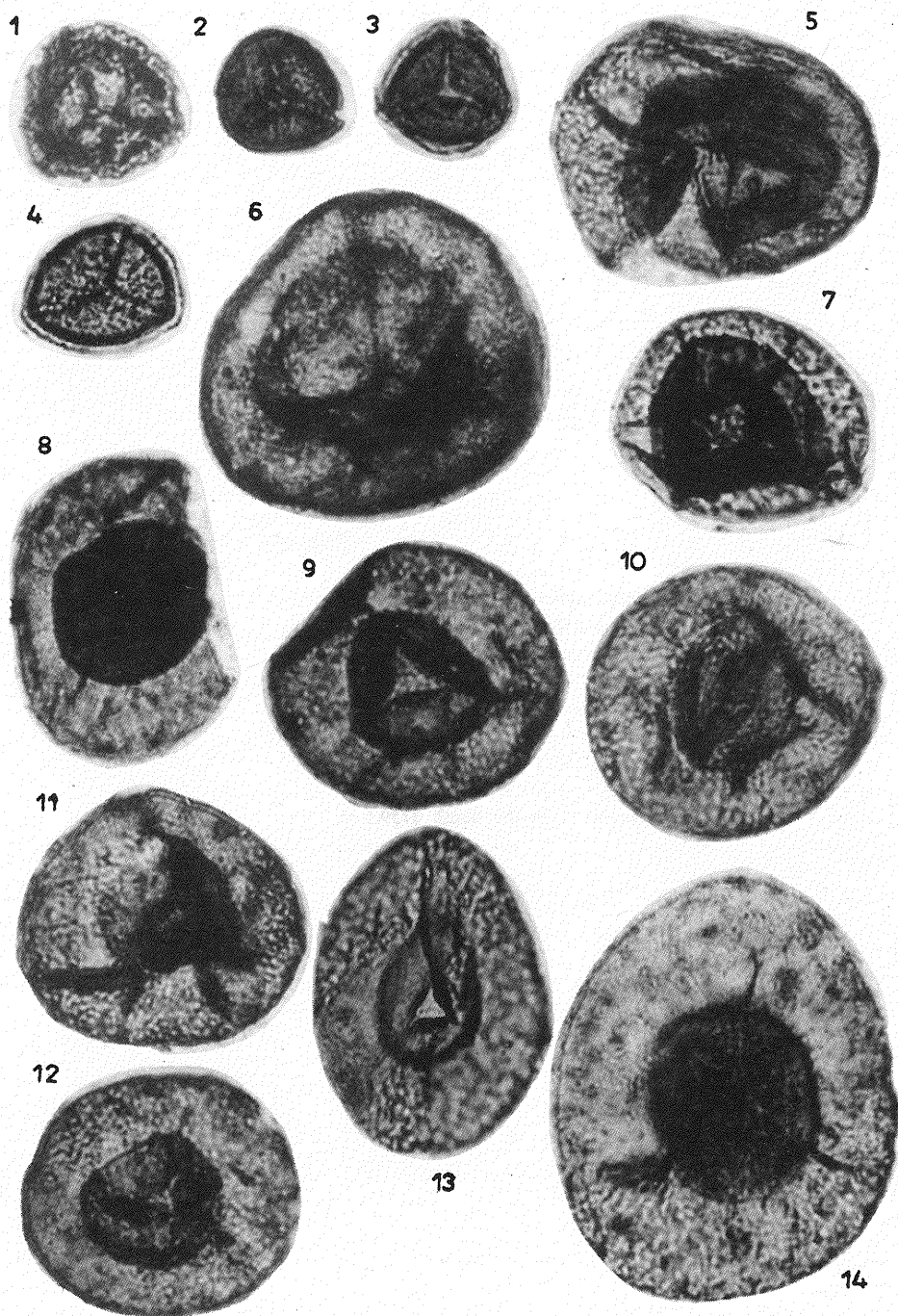
- Fig. 1. *Reticulatisporites reticulatus* Ibrahim
Fig. 2. *Reticulatisporites* cf. *polygonalis* (Ibrahim) Smith et Butterworth
Fig. 3. *Foveolatisporites* cf. *fenestratus* (Kosanke et Brokaw) Bhardwaj
Fig. 4, 5. *Cristatisporites solaris* (Balme) Butterworth et al.
Fig. 6. *Densosporites crassipterus* (Waltz) Schwartzmann
Fig. 7. *Punctatosporites granifer* Potonié et Kremp
Fig. 8–12. *Punctatosporites minutus* Ibrahim
Fig. 13–15. *Speciososporites minor* Alpern
Fig. 16–21. *Laevigatosporites vulgaris* Ibrahim
Fig. 22–24. *Lycospora pseudohirta* var. *permica* Schwartzmann
Otwór wiertniczy (borehole) Strzyżewo 1
Wszystkie okazy z głęb. 3759,5 m
All the specimens from the depth 3759.5



Sonia DYBOVA-JACHOWICZ, Jędrzej POKORSKI – Stratygrafia karbonu i dolnego permu w otworze wiertniczym Strzeżewo 1

TABLICA V

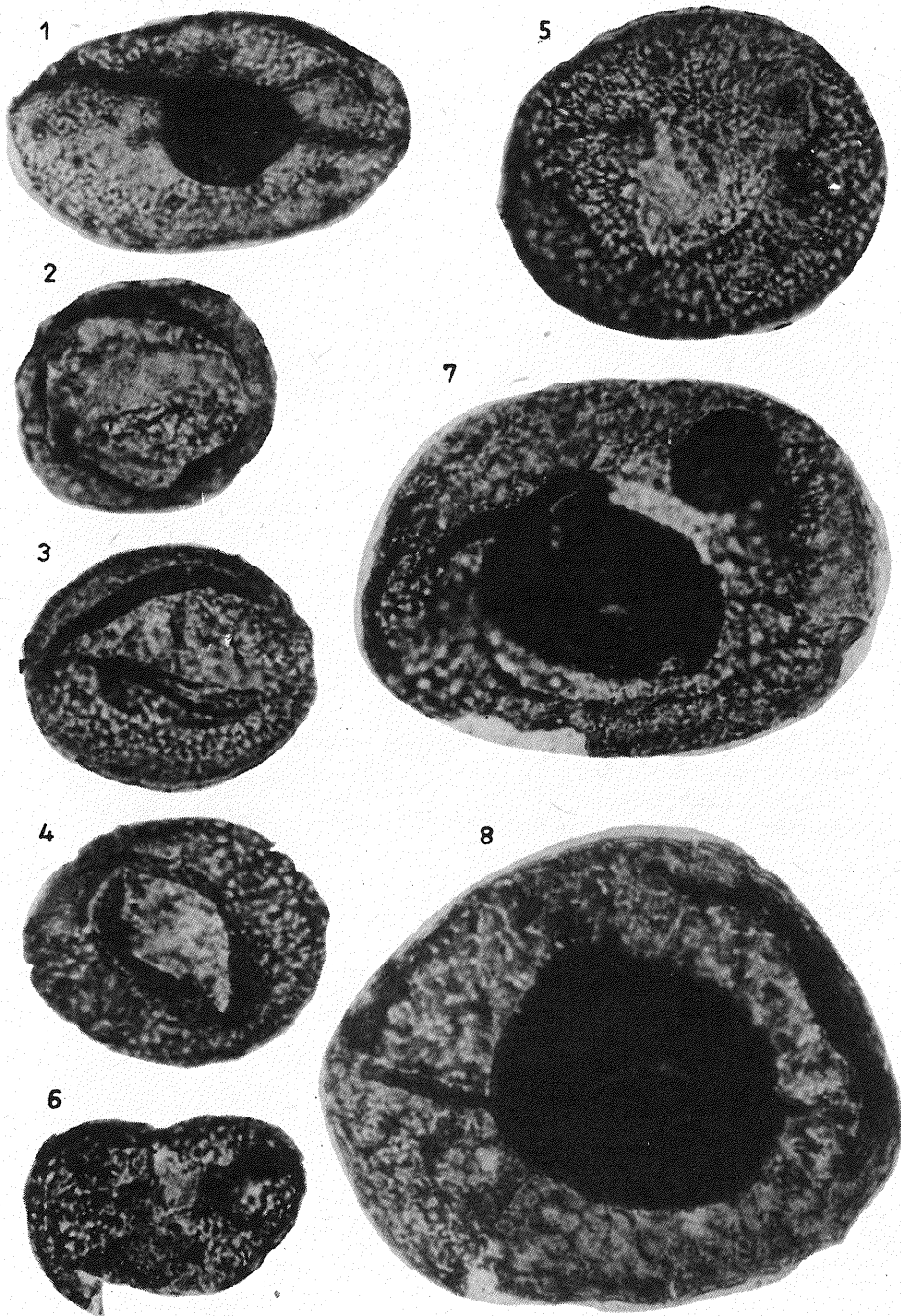
- Fig. 1. *Lycospora pseudohirta* var. *permica* Schwartzmann
Fig. 2, 3. *Lycospora pusilla* (Ibrahim) Schopf, Wilson et Bentall
Fig. 4. *Lycospora punctata* Kosanke
Fig. 5, 6. *Wilsonites vesicatus* Kosanke
Fig. 7. *Plicatipollenites gondwanensis* (Balme et Hennelly) Lele
Fig. 8, 9. *Endosporites? mediapudens* (Loose)
Fig. 10–12. *Guthörlisporites triletus* (Kosanke) Loboziak
Fig. 13, 14. *Florinites junior* Potonié et Kremp
Otwór wiertniczy (borehole) Strzeżewo 1
Wszystkie okazy z głęb. 3759,5 m
All the specimens from the depth 3759.5 m



Sonia DYBOVA-JACHOWICZ, Jędrzej POKORSKI – Stratygrafia karbonu i dolnego permu w otworze wiertniczym Strzeżewo 1

TABLICA VI

- Fig. 1. *Florinites junior* Potonié et Kremp
Fig. 2. *Latensina trileta* Alpern
Fig. 3, 4. *Cordaitina donetziana* Innosova
Fig. 5. *Cordaitina uralensis* (Luber) Dibner
Fig. 6. *Klausipollenites* sp.
Fig. 7, 8. *Potonieisporites bhardwaji* Remy et Remy
Otwór wiertniczy (borehole) Strzeżewo 1
Wszystkie okazy z głęb. 3759,5 m
All the specimens from the depth 3759.5 m



Sonia DYBOVA-JACHOWICZ, Jędrzej POKORSKI – Stratygrafia karbonu i dolnego permu w otworze wiertniczym Strzeżewo 1

TABLICA VIII

Fig. 1. *Apiculatisporites aculeatus* (Ibrahim) Potonié et Kremp

Fig. 2. *Crassispora ovalis* Bhardwaj

Fig. 3. *Reticulatisporites* aff. *lacunosus* Kosanke

Fig. 4. *Densosporites* sp.

Fig. 5. *Cingulizonates* sp.

Fig. 6. *Calamospora liquida* Kosanke

Fig. 7. *Acanthotriletes microspinosus* (Ibrahim) Potonié et Kremp

Fig. 8. *Crassispora ovalis* Bhardwaj

Fig. 9. *Lycospora granulata* Kosanke

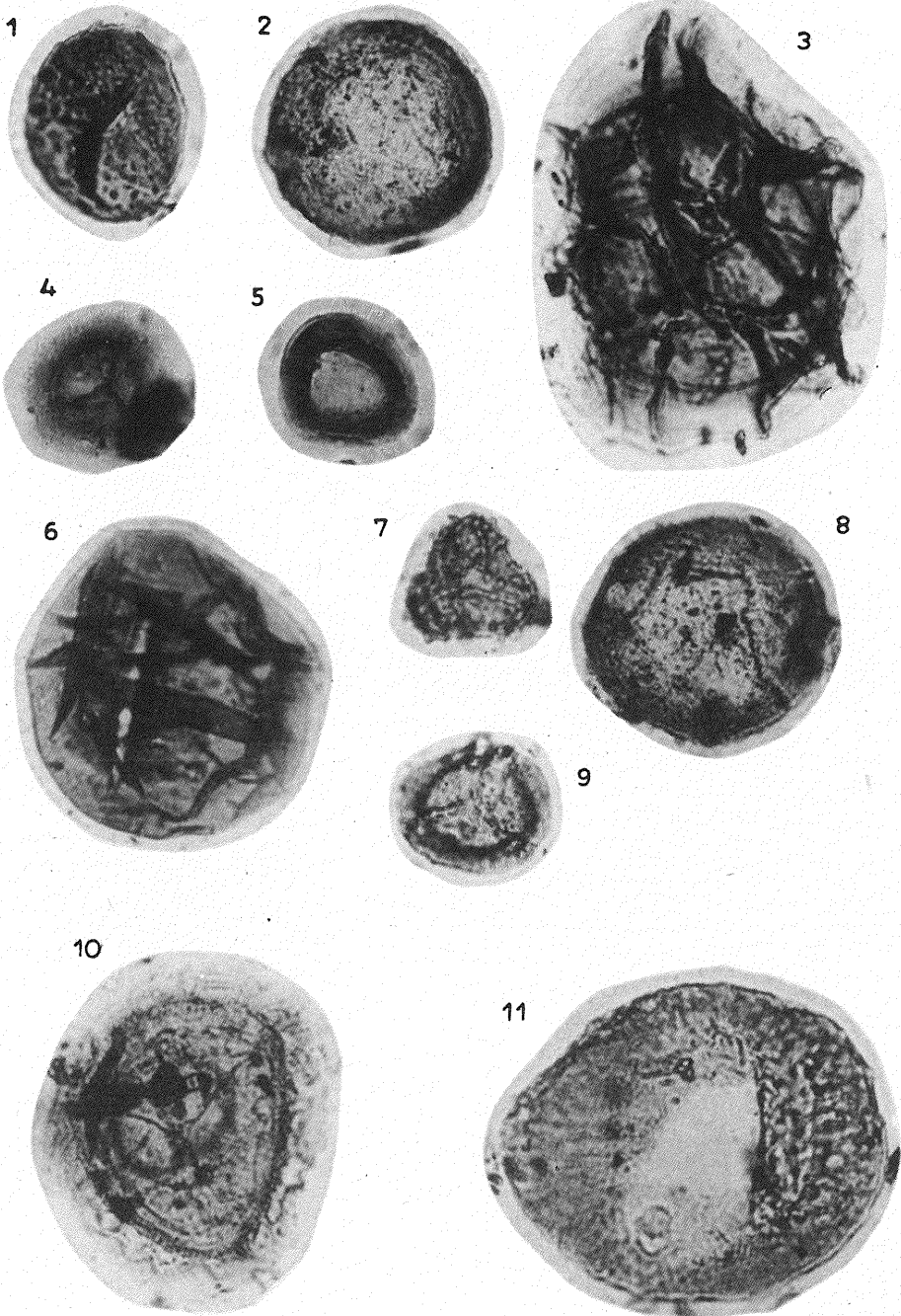
Fig. 10. *Cirratriradites* cf. *flabelliformis* Kosanke

Fig. 11. *Florinites* cf. *pellucidus* (Wilson et Coe) Wilson

Otwór wiertniczy (borehole) Strzeżewo 1

Okazy 1–5 z głęb. 3647,0–3651,0 m; okazy 6–11 z głęb. 3615,5–3619,5 m

Specimens 1–5 from the depths 3647.0–3651.0 m; specimens 6–11 from the depths 3615.5–3619.5 m



Sonia DYBOVA-JACHOWICZ, Jędrzej POKORSKI – Stratygrafia karbonu i dolnego permu w otworze wiertniczym Strzeżewo 1